

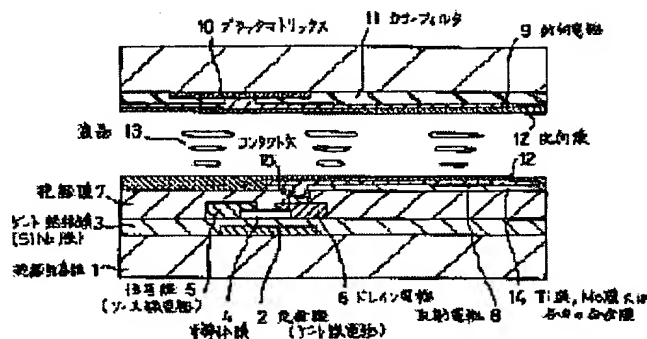
ACTIVE MATRIX SUBSTRATE AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME

Patent number: JP11242240
Publication date: 1999-09-07
Inventor: TAMURA TATSUHIKO; HIROSE TAKASHI; TSUBOI NOBUYUKI
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: G02F1/136; G02F1/1343; G09F9/30
 - european:
Application number: JP19980043863 19980225
Priority number(s):

Abstract of JP11242240

PROBLEM TO BE SOLVED: To substantially improve reflection efficiency decline without complicating the preparation process of an active matrix substrate and to provide the reflection type liquid crystal display device of high performance at a low cost by relatively simple constitution.

SOLUTION: For this active matrix substrate, an insulation film 7 is formed on a substrate surface provided with active elements and address wiring in a matrix shape, a contact hole 15 for being connected to the active element is formed on the insulation film 7 and a reflection electrode 8 is formed so as to cover the contact hole 15 and be connected to the active element. In this case, as the reflection electrode 8, a laminated structure provided with an Al film or an Al alloy film in an upper layer and a Ti film, an Mo film or their alloy film 14 in a lower layer is attained.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-242240

(43)公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl. ⁶			識別記号			F I		
G 0 2 F	1/136		5 0 0	1/1343		G 0 2 F	1/136	5 0 0
							1/1343	
G 0 9 F	9/30		3 3 8			G 0 9 F	9/30	3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平10-43863

(22)出願日 平成10年(1998) 2月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 田村 達彦

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 廣瀬 貴司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 坪井 伸行

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

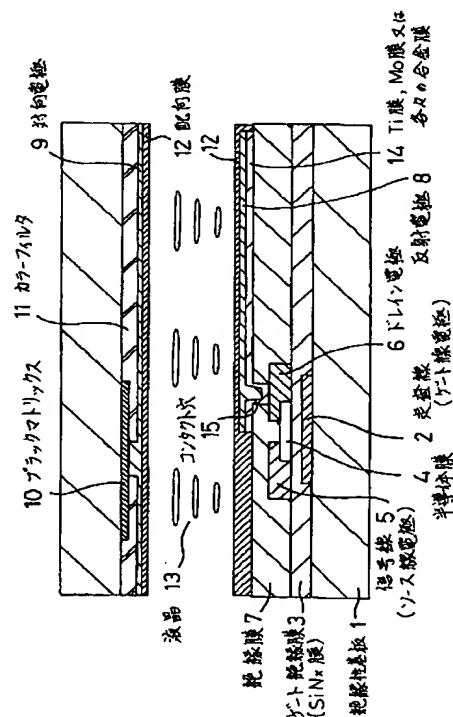
(74)代理人 弁理士 松村 博

(54)【発明の名称】 アクティブマトリックス基板及びそれを用いた液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 比較的簡易な構成によって、アクティブマトリックス基板の作成工程の複雑化をすることなく、反射効率低下を大幅に改善させ、安価に高性能の反射型液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 アクティブ素子及びアドレス配線をマトリックス状に具備した基板表面に絶縁膜7を形成し、この絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴15を形成し、このコンタクト穴15を被覆し、且つアクティブ素子と接続するように反射電極8を形成したアクティブマトリックス基板であって、反射電極8として上層にA1膜又はA1合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜14を含む積層構造にしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アクティブ素子及びアドレス配線をマトリックス状に具備した基板表面に絶縁膜を形成し、この絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、且つアクティブ素子と接続するように反射電極を形成したアクティブマトリックス基板であって、前記反射電極として上層にA1膜又はA1合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜を含む積層構造にしたことを特徴とするアクティブマトリックス基板。

【請求項2】 アクティブ素子及びアドレス配線をマトリックス状に具備した基板表面に絶縁膜を形成し、この絶縁膜にアクティブ素子と接続をするためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、且つアクティブ素子と接続するように反射電極を形成したアクティブマトリックス基板であって、前記反射電極として上層に又はA1合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜を含む積層構造にしたアクティブマトリックス基板を用いたことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示画素毎にアクティブ素子を備えたアクティブマトリックス（以下、AMという）基板表面を覆う如く設けた絶縁膜を介してアクティブ素子と、表示電極を接続したAM基板とこのAM基板を具備した反射型の液晶表示装置（以下、LCDという）に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、LCDのモバイル用途への拡大に伴い、軽量・薄型・低消費電力のディスプレイを求めており、バックライトを必要としない反射型LCD、特にカラー型が注目を集めている。反射型LCDは既に携帯情報端末（以下PDA: Personal Digital Assistant）用としてのSTN-LCDのものが商品化されており、薄膜トランジスタ（以下、TFTという）方式のTFT-LCDも商品化に向けて、開発が激化している。今後、多色化・色再現性の改善によって、モバイル用途の中・小型LCDだけでなく、現在透過型LCDが主流であるノートPC用途等にも展開が可能となることから、大型・高精細の反射型LCDの実現に向けての開発も急激な進展を見せている。

【0003】図3は従来のアクティブ素子としてTFTを用いた反射型AM基板の断面構造図である。ガラス基板等の絶縁性基板1に走査線であるゲート線電極2、ゲート絶縁膜である窒化シリコン（ SiN_x ）膜3、半導体膜4、信号線であるソース線電極5及びドレイン電極6を順次に形成することにより、アクティブ素子であるTFTとゲート線及びソース線のアドレス配線をマトリックス状に形成し、この表面を覆うが如く絶縁膜7を形成し、TFTと接続するためのコンタクト穴15を介して

絶縁膜7上に反射電極8を設けたものである。また、このAM基板上に対向電極9、ブラックマトリックス（以下、BMという）10、カラーフィルタ（以下、CFという）11を形成した対向基板の間に配向膜12を介して液晶13を挟持することによって、反射型LCDは構成されている。

【0004】上記のようなAM基板の構成により、アドレス配線と反射電極とは別平面に分離され、双方が近接したとしても、短絡することが無くなる。また、積極的に反射電極をアドレス配線にオーバーラップするような構成が可能になり、反射電極によりアドレス配線を電氣的に遮蔽することもできるため、アドレス配線の電界による表示異常に関しても抑制されることになり、先の近接配置が可能となる事と相俟って開口率の阻害要因を解消することができ、飛躍的に有効表示領域の向上が図れることになる。また、AM基板表面に有する各種の段差が絶縁膜によって平坦化されるために、段差に起因する散乱が無くなるため、反射効率の損失が大幅に軽減されることになる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このような従来のAM基板及びそれを用いたLCDでは、高い反射率を得るために前述のようにA1膜を用いているが、A1膜はAM基板作成する工程中の様々な熱処理履歴を受け、ヒロックやボイド等の表面形状変化を引き起こすため、反射電極の反射率を著しく低下させることになる。

【0006】また、パネルの大型化・高精細度化に対して、信号遅延の問題が発生するために、信号線等のアドレス配線の低抵抗化が必要となり、比抵抗の低い金属材料を用いる必要がある。比抵抗が低く、加工等が容易なことから、通常アドレス配線やアクティブ素子であるTFTの信号線5としてのソース線電極及びドレイン電極6等にはA1膜が用いられるが、TFT作成工程中に表面が酸化されるため反射電極8のA1膜とのコンタクトが難しくなる。これを改善するために、別のコンタクト層を設ける必要があり、AM基板を作成する工程が複雑になり、歩留まりの低下及びコストの増大を招くという問題を有していた。

【0007】この問題を解決するために、反射電極の反射率の低下を防ぎ、且つAM基板の作成工程を複雑化することなく、大型化・高精細度化に対応し得るAM基板の構成が必要となる。

【0008】本発明は比較的簡単な構成で、AM基板の作成工程を複雑にすることなく、反射電極の反射率の低下が解消されることから、大型化・高精細度化に対応し得る視認性の高い良好な表示性能を、安価に実現できる反射型用のAM基板及びLCDを提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題を解決

し目的を達成するため、AM基板及びLCDの構造に関して、反射電極として上層にAl膜又はAl合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜を含む積層構造にしたものである。

【0010】すなわち、本発明は、アクティブ素子及びアドレス配線をマトリクス状に具備した基板表面に絶縁膜を形成し、この絶縁膜にアクティブ素子を接続するためのコンタクト穴を形成し、このコンタクト穴を被覆し、且つアクティブ素子と接続するように反射電極を形成したアクティブマトリクス基板であって、反射電極として上層にAl膜又はAl合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜を含む積層構造にすることによって、AM基板の作成工程を複雑にすることなく、反射電極の反射率の低下が解消されることから、大型化・高精細度化に対応し得る視認性の高い良好な表示性能を有する反射型用のAM基板及びLCDを安価に実現できるという作用を有する。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図1及び図2を用いて説明する。

【0012】図1は本発明の実施の形態におけるアクティブ素子としてTFTを用いたAM基板の断面構造図である。図1において、図3と同等もしくは相当部分には同一符号を付して、詳細な説明は省略する。ここで、ドレイン電極6をAl膜、Ti膜及びMo膜のうち、少なくともAl膜を含み材料にて形成したTFT及びアドレス配線がマトリクス状に形成されたAM基板の表面を覆うが如く絶縁膜7を形成し、TFTと接続するためのコンタクト穴15を介して絶縁膜7上に、上層にAl膜又はAl合金膜、下層にTi膜、Mo膜又は各々の合金膜14の少なくとも1つの膜を積層構造にした反射電極8を設けた構造となっている。

【0013】Al膜の熱処理温度とヒロック数の関係に関して、下地膜依存性を検討した結果を図2に示す。熱処理温度としては、フォトリソグラフィ工程で用いられる150℃で行った。図2(1)のAl膜を下地にTi膜(2)やMo膜(3)が有る場合にはヒロックの発生が抑制される結果が得られた。一般的にはAl膜は不純物の混入や結晶性の悪さにより、TFT作成工程の熱履歴の影響を受けて、ヒロックやボイド等の表面形状変化が発生するために、反射率が大幅に低下する。

【0014】また、不純物の低減に関しては、超高真空中で成膜する必要があるが、大型化が急進するLCD用の成膜装置では未だ実現は難しく、且つ実現したとしても装置的には非常に高価なものとなってしまう、大幅なコストの増加となることから、実用化は難しいものと考ええる。

【0015】また、結晶性に関しても、現在実用化しているLCD用の成膜装置レベルではAl膜の単純なる成膜条件の改善だけでは大幅な効果を見込めない状況にあ

る。

【0016】前述の実験結果では、Ti膜やMo膜のゲッターリング効果によって、不純物の影響が低減され、Al膜の耐熱性が大幅に向上したものと考えられる。また、Al/Ti膜構成の方がAl/Mo膜構成より耐熱性が良好なのは、Ti膜のゲッターリング作用が大きいことに起因しているものと考えられる。尚、X線回折の評価結果では、下地にTi膜やMo膜がある方が無いものより、半値幅が小さく成ることから、結晶性に関しても改善効果も認められた。

【0017】以上、反射電極の上層としてAl膜の場合について述べてきたが、例えばAlZr、AlNd、AlY等のAl合金膜を用いるとTFT作成工程の影響による表面形状変化を更に抑制することができる。また、反射電極の下層にTi及びMoをベースとした合金膜(例えばTiSi、MoSi、MoW等)を用いても、ベース金属の性質であるゲッターリング効果を有することから同様な効果を得ることができる。

【0018】上記のようなAM基板の構成により、高価な成膜装置を用いることなく、且つAM基板の作成工程を複雑にすることなく、反射電極の反射率の低下が解消されることから、大型化・高精細度化に対応し得る視認性の高い良好な表示性能が得られる。

【0019】また、反射電極の下層にゲッターリング効果のある金属を設けたことでドレイン電極の最上層にAl膜を形成した場合にも、十分なるコンタクト特性を得ることが出来る。ドレイン電極の膜構成としてはAl膜に限定されるものではない。但し、近年の大型化・高精細度化に対応するために低抵抗なアドレス配線が必要ことから、Al膜又はAl合金膜を前提とすることが望ましい。さらに、ドレイン電極としては少なくともAl膜又はAl合金膜を含み、上層としてTi膜、Mo膜又は各々の合金膜との積層構成を取ることにより、前述のコンタクト特性は更に改善される事になる。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、比較的簡易な構成によって、AM基板の作成工程を複雑にすることなく、反射電極の反射率の低下が解消されることから、大型化・高精細度化に対応し得る視認性の高い良好な表示性能を、安価に実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態におけるアクティブ素子としてTFTを用いたAM基板の断面構造図

【図2】本発明の実施の形態における耐熱性試験でのAl膜表面状態図

【図3】従来の薄膜トランジスタを用いた反射型AM基板の断面構造図

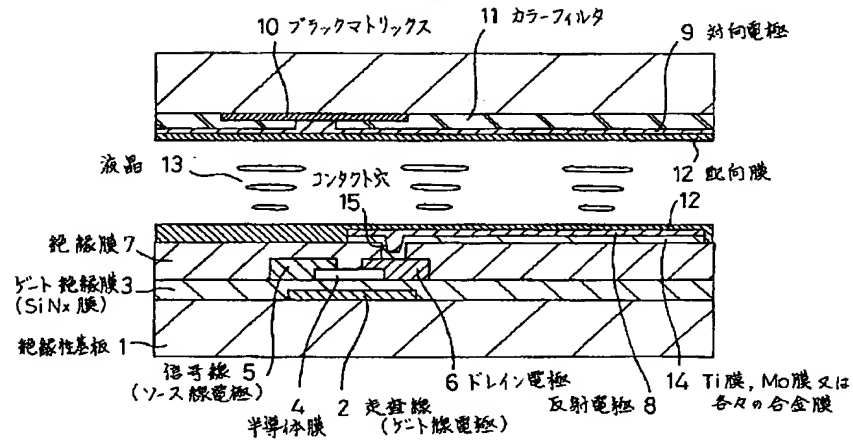
【符号の説明】

- 1 絶縁性基板
- 2 走査線(ゲート線電極)

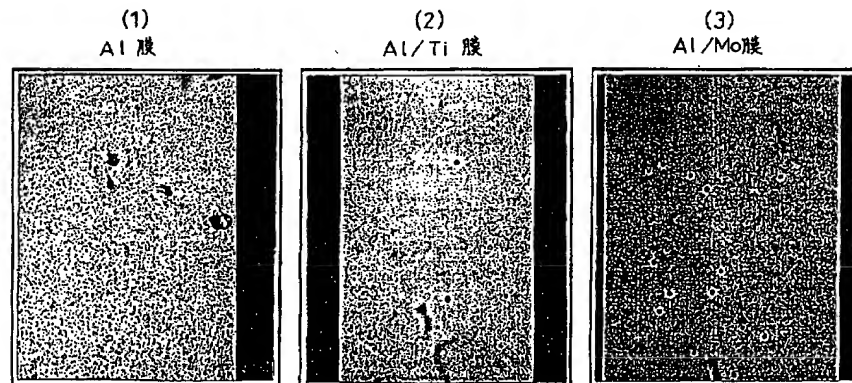
- 3 ゲート絶縁膜 (SiN_x 膜)
- 4 半導体膜
- 5 信号線 (ソース線電極)
- 6 ドレイン電極
- 7 絶縁膜
- 8 反射電極
- 9 対向電極

- 10 ブラックマトリクス
- 11 カラーフィルタ
- 12 配向膜
- 13 液晶
- 14 Ti 膜, Mo 膜又は各々の合金膜
- 15 コンタクト穴

【図1】



【図2】



【図3】

